

STUDI ALTERNATIF DESAIN BANGUNAN PELIMPAH PADA BENDUNGAN TUGU DI KABUPATEN TRENGGALEK

Skripsi

**Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

MUH. FAIZUL MUTTAQIN

201410340311257

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : STUDI ALTERNATIF DESAIN BANGUNAN PELIMPAH
PADA BENDUNGAN TUGU DI KABUPATEN
TRENGGALEK
NAMA : MUH. FAIZUL MUTTAQIN
NIM : 201410340311257

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal 11 Januari 2019

Susunan Dosen Penguji :

1. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji I.....

2. Lourina Evanale-Orfa, ST., M.Eng

Dosen Penguji II.....

Menyetujui dan Mengesahkan

Malang, 28 - 01 - 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Sulianto, MT.

Ir. Erngwan Setyono, MT.

Mengetahui

Kepala Jurusan Teknik Sipil

Ir. Rifikatul Karimah, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muh. Faizul Muttaqin

Nim : 201410340311257

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa :

Tugas Akhir dengan judul :

“Studi Alternatif Desain Bangunan Pelimpah pada Bendungan Tugu di Kabupaten Trenggalek” adalah hasil karya saya dan bukan hasil karya orang lain serta dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain baik sebagian maupun seluruhnya. Kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan daftar pustaka.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 6 Maret 2019



Yang Menyatakan

Muh. Faizul Muttaqin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi dengan judul: **“Studi Alternatif Desain Bangunan Pelimpah pada Bendungan Tugu di Kabupaten Trenggalek”** untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
2. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Pembimbing I
4. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku Pembimbing II
5. Bapak Ir. Chairil Saleh, MT. selaku Penguji I
6. Ibu Lourina Evanale Orfa, ST., M.Eng. selaku Penguji II
7. Keluarga yang selalu mendukung penyelesaian skripsi ini
8. Teman-teman Kelas Sipil E 2014 atas dukungannya selama ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 6 Maret 2019

Muh. Faizul Muttaqin

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Surat Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Lembar Persembahan	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiii
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	4
Bab II Landasan Teori	5
2.1. Hidrolika Pelimpah.....	5
2.1.1. Tinggi Bangunan Pelimpah	5
2.1.2. Mercu Pelimpah.....	5
2.1.3. Debit Yang Melalui Pelimpah	6
2.1.4. Nilai Koefisien Limpahan.....	7
2.1.5. Lebar Efektif Pelimpah.....	7
2.1.6. Penelusuran Banjir.....	8
2.1.7. Rencana Saluran Transisi dan Saluran Peluncur	9
2.1.8. Peredam Energi.....	12
2.2. Analisa Stabilitas	16

2.2.1. Analisa Pembebanan.....	18
2.2.2. Penulangan Plat.....	21
2.2.3. Kontrol Terhadap Stabilitas.....	23
Bab III Metodologi Penelitian.....	25
3.1. Umum.....	25
3.2. Lokasi Studi.....	25
3.3. Pengumpulan Data.....	26
3.3.1. Data Topografi.....	26
3.3.2. Data Hidrograf Banjir.....	26
3.3.3. Data Geologi dan Mekanika Tanah.....	26
3.3.4. Data Teknis Bendungan.....	26
3.3.5. Bagan Alir Studi Alternatif Desain Bangunan Pelimpah Pada Bendungan Tugu di Kabupaten Trenggalek.....	28
Bab IV Perencanaan.....	29
4.1. Hidrograf Banjir.....	29
4.2. Alternatif Desain.....	31
4.3. Dimensi Pelimpah.....	31
4.3.1. Debit Diatas Pelimpah.....	31
4.3.2. Penelusuran Banjir.....	35
4.3.3. Mercu Pelimpah.....	39
4.3.4. Hidrolika di Atas Ambang Pelimpah.....	42
4.4. Saluran Transisi.....	43
4.5. Saluran Peluncur.....	49
4.6. Peredam Energi.....	54
4.7. Tinggi Jagaan.....	56
4.7.1. Tinggi Jagaan Pada Pelimpah.....	56
4.7.2. Tinggi Jagaan Pada Saluran Transisi dan Peluncur.....	57

4.7.3. Tinggi Jagaan Pada Peredam Energi	61
4.8. Stabilitas Pelimpah	62
4.8.1. Stabilitas Pelimpah Kondisi Muka Air Normal Tanpa Gempa	62
4.8.2. Stabilitas Pelimpah Kondisi Muka Air Normal Dengan Gempa	67
4.8.3. Stabilitas Pelimpah Kondisi Muka Air Banjir Tanpa Gempa	71
4.8.4. Stabilitas Pelimpah Kondisi Muka Air Banjir Dengan Gempa	76
4.9. Desain Tulangan Dinding Dan Lantai Saluran	78
4.10. Perbandingan Hasil Desain Alternatif Dengan Desain Yang Telah Ada	83
Bab V Kesimpulan	85
5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran	86
Daftar Pustaka	xiv
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai K dan n	6
Tabel 4.1 Hidrograf Banjir	29
Tabel 4.2 Hubungan elevasi muka air dengan debit yang melalui pelimpah.....	34
Tabel 4.3 Hubungan elevasi dan tampungan	36
Tabel 4.4 Penelusuran Banjir Melalui Pelimpah Bendungan	38
Tabel 4.5 Koordinat Lengkung Pelimpah	41
Tabel 4.6 Hidrolika Lereng Hilir Pelimpah	43
Tabel 4.7 Perhitungan Aliran pada Saluran Transisi	46
Tabel 4.8 Perhitungan Aliran pada Saluran Peluncur	51
Tabel 4.9 Perhitungan Tinggi Jagaan Saluran Transisi.....	57
Tabel 4.10 Perhitungan Tinggi Jagaan Saluran Peluncur	59
Tabel 4.11 Rembesan di Bawah Pelimpah.....	63
Tabel 4.12 Gaya Angkat (Uplift) Kondisi Muka Air Normal.....	64
Tabel 4.13 Tekanan Tanah Pasif.....	64
Tabel 4.14 Tekanan Tanah Aktif	64
Tabel 4.15 Tekanan Air.....	65
Tabel 4.16 Gaya Tahan	65
Tabel 4.17 Gaya Horisontal dan Momen Guling Akibat Gempa.....	68
Tabel 4.18 Rembesan dibawah pelimpah kondisi mukai air banjir	72
Tabel 4.19 Gaya angkat kondisi muka air banjir	72
Tabel 4.20 Tekanan Air.....	73
Tabel 4.21 Tekanan Tanah Aktif	73
Tabel 4.22 Tekanan Tanah Pasif.....	73
Tabel 4.23 Berat Struktur dan Air.....	73
Tabel 4.24 Gaya Horisontal dan Momen Guling Akibat Gempa.....	76
Tabel 4.25 Rekapitulasi hasil analisa stabilitas bangunan pelimpah	78
Tabel 4.26 Gaya dan momen yang bekerja pada dinding	80

Tabel 4.27 Beban yang bekerja pada pelat lantai.....	82
Tabel 4.28 Rekapitulasi perbandingan desain.....	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Bendung Mercu Ogee	6
Gambar 2.2 Skema Aliran pada Saluran Transisi dan Saluran Peluncur.....	10
Gambar 2.3 Kolam Olak USBR tipe III.....	14
Gambar 2.4 Kedalaman Minimum Air Di Hilir Kolam Olakan USBR.....	15
Gambar 2.5 Panjang Kolam Olakan USBR	15
Gambar 2.6 Gaya Yang Bekerja Pada Dinding Dan Lantai Dengan Kondisi Terdapat Air Dalam Saluran	16
Gambar 2.7 Gaya Yang Bekerja Pada Dinding Dan Lantai Dengan Kondisi Tidak Terdapat Air Dalam Saluran	17
Gambar 2.8 Gaya Angkat Pada Pelimpah.....	19
Gambar 2.9 Berat Sendiri Bangunan	20
Gambar 2.10 Desain Penulangan Pelat Dinding dan Lantai.....	21
Gambar 3.1 Lokasi Bendungan Tugu	25
Gambar 3.2 Kurva Kapasitas Tampungan dan Luas Bendungan Tugu	27
Gambar 4.1 Hidrograf Banjir	30
Gambar 4.2 Grafik Penelusuran Banjir Melalui Pelimpah	39
Gambar 4.3 Koordinat Mercu Pelimpah.....	41
Gambar 4.4 Gaya-gaya yang bekerja kondisi muka air normal.....	63
Gambar 4.5 Gaya-gaya yang bekerja pada kondisi muka air banjir	71
Gambar 4.6 Gaya yang bekerja pada dinding	79

DAFTAR PUSTAKA

- Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 1977, *Bendungan Type Urugan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Das, Braja M. 1985. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Terjemahan oleh Noor Endah Mochtar dan Indrasurya B. Mochtar. 1988. Surabaya : Penerbit Erlangga.
- Das, Braja M. 1985. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*. Terjemahan oleh Noor Endah Mochtar dan Indrasurya B. Mochtar. 1988. Surabaya : Penerbit Erlangga.
- Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi – Kriteria Perencanaan 02*. Jakarta : Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi – Kriteria Perencanaan 04*. Jakarta : Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum. 2009. *Standar Perencanaan Irigasi – Kriteria Perencanaan 06*. Jakarta : Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Triatmodjo, Bambang. 1993, *Hidraulika II*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Anggrahini. 2005, *Hidrolika Saluran Terbuka*, Srikandi, Surabaya.
- Soemarto, CD. 1986, *Hidrologi Teknik*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Dipohusodo, Istimawan. 1994, *Struktur Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Chow, Ven Te. 1959. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Terjemahan oleh E.V. Nensi Rosalina. 1984. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002, *Teknik Fondasi 1*, Beta Offset, Yogyakarta.